



Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по науке и инновациям  
д-р техн. наук, проф.

В.Н. Коротяев

2017г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Интеллектуальные сетевые архитектуры**  
**с управляемым потоком данных»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Программа аспирантуры

Направление подготовки: 27.06.01 Управление в технических системах

Профиль программы аспирантуры: Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Выпускающая кафедра: Автоматика и телемеханика

Форма обучения: Очная

Курс: 2 Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч

Виды контроля: Зачет - 4 семестр

Пермь 2017

**Учебно-методический комплекс дисциплины** «Интеллектуальные сетевые архитектуры с управляемым потоком данных» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.06.01 «Управление в технических системах» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 892;

- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки 27.06.01 «Управление в технических системах», утверждённой «1» 06 2017 г.;

- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 27.06.01 «Управление в технических системах», профиль «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», утверждённого «30» 03 2017 г.

**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами; Современные проблемы теории управления, Нейро-нечеткие архитектуры и алгоритмы в управлении, Синтез электромеханических систем автоматизации и управления с адаптацией к параметрам объектов управления и внешней среды, Принципы построения и методология исследования адаптивных дискретно-непрерывных электромеханических систем управления, Основы современных систем управления, Интегрированные системы управления автоматизированными технологическими процессами и комплексами, Научно-исследовательская практика, Научные исследования, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ А.А. Южаков

Рецензент: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ Ю.Н. Хижняков

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика»** «15» мая 2017 г., протокол № 31.

Заведующий кафедрой  
«Автоматика и телемеханика»  
д-р техн. наук, проф.  
(учёная степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.А. Южаков  
(инициалы, фамилия)

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник управления подготовки кадров  
высшей квалификации  
канд. физ.-мат. наук, доц.  
(учёная степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Л.А. Свисткова  
(инициалы, фамилия)

## 1. Общие положения

**1.1. Цель учебной дисциплины:** формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для построения интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных на основе системного анализа и моделирования.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает части следующих компетенций:

– способность применять методы, алгоритмы и инструментальные средства построения интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных для автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств (ПК-1);

– готовность к использованию современного инструментария и информационно-коммуникационных технологий при проектировании и внедрении интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем управления технологическими процессами и производствами (ПК-2).

### 1.2. Задачи учебной дисциплины:

#### • формирование знаний

- изучение интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных, методов системного анализа и моделирования, методов, способов и средств обеспечения систем управления;

#### • формирование умений

- разрабатывать подходы к построению интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных, применять методы и способы автоматизированного проектирования указанных систем;

#### • формирование навыков

- владеть приемами реализации проектных решений интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных методами и способами моделирования указанного класса систем.

### 1.3. Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- методы системного анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных
- интеллектуальные сетевые архитектуры с управляемым потоком данных систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами
- аппаратные и программные средства построения современных интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных для систем автоматизации и управления технологическими процессами и производствами
- методы, способы и средства обеспечения качества управления, точности, достоверности и надежности функционирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных
- методы системного анализа и синтеза оптимальных интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных

### 1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеллектуальные сетевые архитектуры с управляемым потоком данных» относится к обязательным дисциплинам по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП по направлению подготовки «Управление в технических системах».

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-1	способность применять методы, алгоритмы и инструментальные средства интеллек-		

	туальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных	Принципы построения и методология исследования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных	Синтез интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных для систем автоматизации испытаний и АСУ ТП
		Основы современных систем управления	Интегрированные интеллектуальные сетевые архитектуры с управляемым потоком данных в системах управления автоматизированными технологическими процессами и комплексами
		Научные исследования	Научно-исследовательская практика
			Научные исследования
ПК-2	готовность к использованию современного инструментария и информационно-коммуникационных технологий при проектировании и внедрении интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных в системах управления технологическими процессами и производствами	Нейро-нечеткие архитектуры и алгоритмы в управлении	Современные интеллектуальные сетевые архитектуры с управляемым потоком данных
		Принципы построения и методология исследования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных	Синтез интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных с адаптацией к параметрам объектов управления и внешней среды,
		Основы современных систем управления	Интегрированные интеллектуальные сетевые архитектуры с управляемым потоком данных системы управления автоматизированными технологическими процессами и комплексами
		Научные исследования	Научно-исследовательская практика
		Научные исследования	

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование частей компетенций ПК-1 и ПК-2.

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

### Знать:

- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных;

- принципы построения интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных в локальных системах автоматизации, интегрированных системах управления.

**Уметь:**

- разрабатывать интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных;
- разрабатывать компоненты интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных.

**Владеть:**

- методами и средствами рационального выбора технических средств интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных в системах автоматизации и управления;
- методами и средствами рационального выбора программных средств интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных в системах автоматизации и управления.

## 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-1

<b>Код ПК-1</b>	<b>Формулировка компетенции</b> Способность применять методы, алгоритмы и инструментальные средства автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств
---------------------	---

<b>Код ПК-1.Б1.ДВ.02.3</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> способность представлять итоги профессиональной деятельности по анализу, синтезу и оптимальному проектированию интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных в автоматизированных системах управления технологическими процессами и производствами в виде научно-технических отчетов, рефератов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями и стандартами
--------------------------------	--

### Требования к компонентному составу части компетенции

<b>Перечень компонентов компетенции (планируемых результатов обучения)</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Средства оценки</b>
<b>Знать:</b> порядок представления итогов профессиональной деятельности в виде научно-технических отчетов, рефератов в ходе проведения системного анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных.	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Задания к рубежному контролю.</i>
<b>Уметь:</b> представлять итоги профессиональной деятельности в виде научно-технических отчетов, рефератов в ходе проведения системного анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)</i>	<i>Отчет по практическим занятиям</i>
<b>Владеть:</b> методами, методиками и приемами представления итогов профессиональной деятельности в виде научно-технических отчетов	<i>Самостоятельная работа.</i>	<i>Индивидуальное комплексное задание, комплексное задание экзамена</i>

тов, рефератов в ходе проведения системного анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных		
---	--	--

## 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

<b>Код ПК-2</b>	<b>Формулировка компетенции</b> Готовность к использованию современного инструментария и информационно-коммуникационных технологий при проектировании и внедрении систем управления технологическими процессами и производствами
-----------------	---

<b>Код ПК-2.Б1.ДВ.02.3</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> способность применять методы, алгоритмы и инструментальные средства анализа, моделирования и оптимального проектирования с интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств
----------------------------	---

### Требования к компонентному составу части компетенции

<b>Перечень компонентов компетенции (планируемых результатов обучения)</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Средства оценки</b>
<b>Знать:</b> порядок применения методов, алгоритмов и методик, состава и особенностей применения инструментальных средств для анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств.	<i>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.</i>	<i>Задания к рубежному контролю.</i>
<b>Уметь:</b> представлять итоги применения методов, алгоритмов и методик, состава и особенностей применения инструментальных средств для анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, практическим занятиям)</i>	<i>Отчет по практическим занятиям</i>
<b>Владеть:</b> приемами представления итогов применения методов, алгоритмов и методик, состава и особенностей применения инструментальных средств для анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств	<i>Самостоятельная работа.</i>	<i>Индивидуальное комплексное задание, комплексное задание экзамена</i>

### 3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		по семестрам	всего
1	2	3	4
1	<b>Аудиторная (контактная работа)</b>	<b>26</b>	<b>26</b>
	- лекции (Л)	<b>8</b>	<b>8</b>
	- практические занятия (ПЗ)	<b>18</b>	<b>18</b>
2	<b>Контроль самостоятельной работы (КСР)</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
3	<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>81</b>	<b>81</b>
	- изучение теоретического материала	18	18
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям)	27	27
	- индивидуальные задания	36	36
	- другие виды самостоятельной работы	-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачет</i>	-	-
5	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>		
	<b>в часах (ч)</b> <b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>108</b> <b>3</b>	<b>108</b> <b>3</b>

### 4. Содержание учебной дисциплины

#### 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость ч / ЗЕ	
			аудиторная работа				КСР	Итоговый контроль	самостоятельная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение									
		1									
		2									
		3									
		<b>Всего по модулю:</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>0,25</b>		<b>27</b>	<b>35,25 / 0,98</b>	
2	2	4									
		5									
		<b>Всего по модулю:</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>0,5</b>		<b>27</b>	<b>37,5 / 1,04</b>	
3	3	6									
		7									
		8									
		Заключение									
		<b>Всего по модулю:</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>6</b>		<b>0,25</b>		<b>27</b>	<b>35,25 / 0,98</b>	

<b>Промежуточная аттестация</b>								
<b>Итого:</b>	<b>26</b>	<b>8</b>	<b>18</b>		<b>1</b>		<b>81</b>	<b>108/3</b>

#### 4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

##### **Модуль 1. Основы управления рисками**

Л – 2 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 27 ч, КСР-0,25 ч.

**Введение.** Л – 0,25 ч, СРС – 3ч.

Основные понятия, термины и определения, предмет и задачи дисциплины

Понятийно-терминологический аппарат интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств.

Предмет и задачи дисциплины. Структура изучения материала. Актуальность построения интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком.

**Раздел 1.** Классификация, типовые архитектуры и особенности построения интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств.

Л – 0,75 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 24 ч.

##### **Тема 1. Опасности и риски производственной деятельности человека**

Классификация современных интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации и управления. Интеллектуальные сетевые архитектуры систем автоматизации технологических процессов и производств. Понятие интеллектуальной, сетевой, иерархической системы на основе нейронной технологии. Проблемы надежности, достоверности современных архитектур систем автоматизации и управления. Требования к нормативной документации указанного класса систем.

Л – 0,25 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 8ч.

##### **Тема 2. Основные методы оценки риска**

Понятие интеллектуальной сетевой архитектуры с управляемым потоком данных системы автоматизации и управления в «узком» и «широком» смысле. Типовые архитектуры. Состав, назначение и современные структуры и топологии интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных. Примеры реализации интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации и управления на современной элементной базе.

Л – 0,25 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 8ч.

##### **Тема 3. Способы управления рисками**

Задачи построения интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных. Учет специфики и особенностей интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных тракта управления, тракта измерения, тракта обработки и вычисления. Особенности сетевого взаимодействия подсистем. Иерархия способов управления, измерения и обработки. Особенности применения современной элементной базы, программного обеспечения, технологий построения

Л – 0,25 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 8 ч.

##### **Модуль 2. Основы оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных**

Л – 4 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 27ч, КСР-0,5 ч.

**Раздел 2.** Основы оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных

Л – 2 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 27 ч.

##### **Тема 4. Методологические основы оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных**

Общий подход к оптимальному проектированию (целевая функция, критерий оценивания, методы оптимизации). Применение теории СМО для решения задачи построения опти-



мальной структуры системы на оборудовании конечной надежности. Пример решения задачи построения сетевой модели СМО интеллектуальной сетевой архитектуры с управляемым потоком данных

Л – 1 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 14 ч.

#### **Тема 5. Пример проектирования высоконадежной отказоустойчивой интеллектуальной сетевой архитектуры с управляемым потоком данных**

Основные этапы проектирования системы автоматизации и управления. Выбор целевой функции и критерия оценивания для системы автоматизации испытаний. Методика оптимального проектирования измерительного такта системы автоматизации и управления на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности

Л – 1 ч, ПЗ – 4 ч, СРС – 13 ч.

#### **Модуль 3. Основы полунатурного моделирования**

Л – 2 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 27 ч, КСР-0,25 ч.

#### **Раздел 6. Основы полунатурного моделирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных**

Л – 2 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 27 ч.

#### **Тема 6. Виды и типы моделей полунатурного моделирования.**

Понятие о математических моделях, натуральных и полунатурных моделях интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных и их классификация. Виды и типы моделей

Л – 0,5 ч, ПЗ – 2 ч, СРС – 8ч.

#### **Тема 7. Методы полунатурного моделирования на основе LabView и оборудования фирмы National Instruments.**

Состав аппаратно-программного обеспечения моделирующего стенда для систем автоматизации и управления Особенности пакета LabView

Л – 0,5, ПЗ – 2 ч, СРС – 8 ч.

#### **Тема 8. Этапы полунатурного моделирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных**

Математическая модель объекта и системы. Этапы замены математической модели интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных натурными компонентами системы. Экспертные оценки результатов полунатурного моделирования

Л – 0,5, ПЗ – 2 ч, СРС – 8 ч.

**Заключение.** Л – 0,5 ч, СРС – 3 ч.

### **4.3 Перечень тем лабораторных работ**

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

### **4.4 Перечень тем практических занятий**

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

<b>№ п.п.</b>	<b>Номер темы дисциплины</b>	<b>Наименование темы практического занятия</b>
1	2	3
1	1	Приобретение знаний и умений по построению современных интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных
2	2	Приобретение знаний и умений по учету специфики и особенностей построения тракта управления, тракта измерения, тракта обработки и вычисления в интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных
3	3	Приобретение знаний и умений по применению теории СМО для решения задачи построения оптимальной структуры интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных на оборудовании конечной надежности

4	4	Приобретение знаний и умений по применению методики оптимального проектирования измерительного тракта интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности
5	5	Приобретение знаний и умений по применению методики оптимального проектирования тракта управления интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности
6	5	Приобретение знаний и умений по применению методики оптимального проектирования тракта обработки и вычислений интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности
7	6	Приобретение знаний и умений по разработке полунатурной модели интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных
8	7	Построение полунатурной модели измерительного тракта на основе интеллектуальной сетевой архитектуры с управляемым потоком данных
9	8	Построение полунатурной модели тракта управления на основе интеллектуальной сетевой архитектуры с управляемым потоком данных

#### 4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

#### 4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4.3

Темы самостоятельных заданий

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
Введение	Изучение теоретического материала	3
1	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к практическим занятиям	3
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	3
2	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к практическим занятиям	3
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	3
3	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к практическим занятиям	3
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	3
4	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к практическим занятиям	3
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	3
5	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к практическим занятиям	6
	Подготовка отчетов по практическим занятиям	6

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
6	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к лабораторным работам	3
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	3
7	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к лабораторным работам	3
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	3
8	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к лабораторным работам	3
	Подготовка отчетов по лабораторным работам	3
Заключение	Изучение теоретического материала	3

## 5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой аспиранты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором аспиранты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность аспирантов в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности аспирантов на достижение целей занятия.

## 7. Фонд оценочных средств дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

## 8. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p><b>Б1.ДВ.02.3 Интеллектуальные сетевые архитектуры с управляемым потоком данных</b></p>	<p><b>БЛОК 1. Дисциплины (модули)</b></p>						
<p><i>(индекс и полное название дисциплины)</i></p>	<p><i>(цикл дисциплины/блок)</i></p>						
<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td>х</td></tr> </table>		х	<p>базовая часть цикла вариативная часть цикла</p>	<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td>х</td></tr> </table>		х	<p>обязательная по выбору студента</p>
х							
х							
<p>27.06.01/ 05.13.06</p>	<p><b>Управление в технических системах / Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами</b></p>						
<p><i>(код направления / шифр научной специальности)</i></p>	<p><i>(полное название направления подготовки / специальности)</i></p>						
<p><u>2017</u> <i>(год утверждения учебного плана ОПОП)</i></p>	<p>Семестр: <u>4</u></p>	<p>Количество групп: <u>1</u></p>					
<p><u>Южаков Александр Анатольевич</u> <i>(фамилия, инициалы преподавателя)</i></p>	<p>Количество студентов: <u>5</u></p>	<p><u>Заведующий кафедрой, профессор</u> <i>(должность)</i></p>					
<p><u>Электротехнический</u> <i>(факультет)</i></p>	<p><u>Автоматика и телемеханика</u> <i>(кафедра)</i></p>	<p><u>тел. 8(342) 239-18-16; <a href="mailto:uz@at.pstu.ru">uz@at.pstu.ru</a></u> <i>(контактная информация)</i></p>					

## 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
<b>1 Основная литература</b>		
1	Южаков А.А. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб. пособие для вузов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 212 с.	5 ЭБ ПНИПУ
2	Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов / И. П. Норенков. – М: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 431 с.	20
3	Коваленко В. В. Проектирование информационных систем : учебное пособие для вузов / В. В. Коваленко. – М: ФОРУМ, 2012. – 319 с.	2
4	Хижняков Ю.Н. Алгоритмы нечеткого, нейронного и нейро-нечеткого управления в системах реального времени: учеб. пособие / Ю.Н. Хижняков. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 155 с.	5 15 ЭБ ПНИПУ
5	Хижняков Ю.Н. Современные проблемы теории управления: учеб. пособие / Ю.Н. Хижняков. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015. – 236 с.	50 15 ЭБ ПНИПУ
6	Хижняков Ю.Н. Нечёткое, нейронное и гибридное управление: учеб. пособие / Ю.Н. Хижняков. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 302 с.	15 15 ЭБ ПНИПУ
<b>2 Дополнительная литература</b>		
<b>2.1 Учебные и научные издания</b>		
1	Цифровые адаптивные информационно-измерительные системы / Б.Я. Авдеев [и др.]. – Санкт-Петербург: Энергоатомиздат, 1997. – 368 с.	70
2	Южаков А.А. Интеллектуальные измерительные преобразователи на основе нейронных технологий / А.А. Южаков. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 1997. – 70 с.	4
3	Южаков А.А. Стохастические сети в проектировании технических систем: учеб. пособие / А.А. Южаков. – Пермь: Изд-во ПГТУ, 1999. – 132 с.	158
4	Южаков А.А. Алгоритмы предварительной обработки информации. Проектирование. Реализация: учеб. пособие / А.А. Южаков. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 1998. – 73 с.	34
5	Борисов В.В. Нечеткие модели и сети / В.В. Борисов, В.В. Круглов, А.С. Федулов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2007. – 283 с.	4
6	Никифоров В.О. Адаптивное и робастное управление с компенсацией возмущений / В.О. Никифоров. – СПб: Наука, 2003. – 282 с.	3
7	Гостев В.И. Проектирование нечетких регуляторов для систем автоматического управления / В.И. Гостев. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011. – 416 с.	6

<b>№</b>	<b>Библиографическое описание</b> <i>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</i>	<b>Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий</b>
1	2	3
8	Галушкин А.И. Нейронные сети: основы теории: монография / А.И. Галушкин. М: Горячая линия-Телеком, 2010. – 496 с.	1
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	<i>Автоматика и телемеханика</i>	
2	<i>Информационно-измерительные и управляющие системы</i>	
3	<i>Нейрокомпьютеры: разработка, применение</i>	
4	<i>Техническая кибернетика</i>	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
	–	
<b>2.4 Официальные издания</b>		
	–	

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения научных исследований

#### 8.3.1. Лицензионные ресурсы<sup>1</sup>

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / [Электрон. б-ка дис.](#) – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана.

#### 8.3.1.1. Информационные справочные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

2. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

#### 8.3.2. Открытые интернет-ресурсы

1. Национальный портал для аспирантов – <http://www.aspirantura.ru/>.
2. Советы аспирантам – <http://www.aspirantura.pf/>.
3. Научная электронная библиотека – <http://www.elibrary.ru/>.

### 8.4. Перечень лицензионного программного обеспечения

Таблица 6

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Научные	Среда разработки и	M72X66073	Полунатурное

<sup>1</sup> собственные или предоставляемые ПНИПУ по договору

исследования	платформа для выполнения программ для систем сбора, обработки данных и управления LabView фирмы National Instruments	моделирование систем автоматизации и управления
--------------	--	---

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по научным исследованиям

### 9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория «Средства автоматизации и КИП»	Кафедра АТ	315	40	18
2	Лаборатория «Системы управления двигателями летательных аппаратов и наземных установок»	Кафедра АТ	300	18	6

### 9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

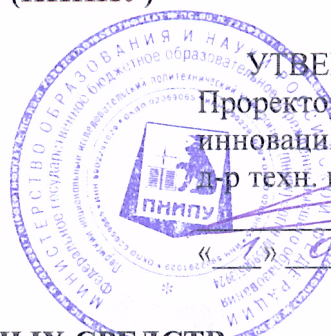
№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во, ед.	Номер аудитории
1	2	3	4
1	ПК Intel Pentium E2180 2.00 ГГц	9	315
2	ПК Intel Core 2 Quad Q9400 2.66 ГГц	4	300
3	Лабораторный стенд на базе оборудования National Instruments NI PXI-1045	5	300



**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет» (ПНИПУ)



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по науке и  
инновациям  
д-р техн. наук, проф.

В.Н. Коротаев

2017г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения промежуточной аттестации аспирантов по дисциплине  
«Интеллектуальные сетевые архитектуры  
с управляемым потоком данных»**

<b>Направление подготовки</b>	27.06.01 Управление и информатика в технических системах
<b>Направленность (профиль) программы аспирантуры</b>	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
<b>Научная специальность</b>	05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности)
<b>Квалификация выпускника</b>	Исследователь. Преподаватель-исследователь
<b>Выпускающая кафедра</b>	Автоматика и телемеханика (АТ)
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Курс: 2</b>	<b>Семестр: 4</b>
<b>Трудоёмкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
<b>Виды контроля с указанием семестра:</b>	
Экзамен: -	Зачёт: - 4

Пермь 2017 г.

**Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Интеллектуальные сетевые архитектуры с управляемым потоком данных» разработан на основании следующих нормативных документов:**

- федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.06.01 «Управление в технических системах» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утверждённый приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 892;
- Общая характеристика выпускника программы аспирантуры по направлению подготовки 27.06.01 «Управление в технических системах», утверждённая «1» 06 \_\_\_\_\_ 2017 г.;
- Базовый учебный план подготовки аспирантов по направлению 27.06.01 «Управление в технических системах», утверждённый Ученым советом ПНИПУ от «30» «марта» 2017 г.
- Паспорт научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года).

Разработчик: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ А.А. Южаков

Рецензент: д-р техн. наук, проф. \_\_\_\_\_ Ю.Н. Хижняков

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика» «15» мая 2017 г., протокол № 31.**

Заведующий кафедрой  
«Автоматика и телемеханика»  
д-р техн. наук, проф.  
(учёная степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.А. Южаков  
(инициалы, фамилия)

Согласовано:

Руководитель программы  
д-р техн. наук, проф.  
(учёная степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

А.А. Южаков  
(инициалы, фамилия)

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник управления подготовки кадров  
высшей квалификации  
канд. физ.-мат. наук, доц.  
(учёная степень, звание)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Л.А. Свисткова  
(инициалы, фамилия)

## 1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

### 1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.ДВ.02.3 «Интеллектуальные сетевые архитектуры с управляемым потоком данных» участвует в формировании частей следующих профессиональных компетенций:

– способность применять методы, алгоритмы и инструментальные средства автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств (ПК-1); **дисциплинарная компетенция:** способность представлять итоги профессиональной деятельности по анализу, синтезу и оптимальному проектированию интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных в автоматизированных системах управления технологическими процессами и производствами в виде научно-технических отчетов, рефератов, оформленных в соответствии с предъявляемыми требованиями и стандартами

– готовность к использованию современного инструментария и информационно-коммуникационных технологий при проектировании и внедрении систем управления технологическими процессами и производствами (ПК-2); **дисциплинарная компетенция:** способность применять методы, алгоритмы и инструментальные средства анализа, моделирования и оптимального проектирования с Интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств.

### 1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного 4 семестра. В 4 семестре предусмотрены аудиторские лекционные занятия и практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине  
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	4 семестр	
	Текущий	Зачёт
<b>Дисциплинарная компетенция ПК-1.Б1.ДВ.02.3</b>		
<b>Усвоенные знания</b>		
<b>З.1</b> порядок представления итогов профессиональной деятельности в виде научно-технических отчетов, рефератов в ходе проведения системного анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных.	С	ТВ
<b>Освоенные умения</b>		
<b>У.1</b> представлять итоги профессиональной деятельности в виде научно-технических отчетов, рефератов в ходе проведения системного анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных	ОТЗ	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>		
<b>В.1</b> методами, методиками и приемами представления итогов профессиональной деятельности в виде научно-технических отчетов, рефератов в ходе проведения системного анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных	ОТЗ	ПЗ

<b>Дисциплинарная компетенция ПК-2.Б1.ДВ.02.3</b>		
<b>Усвоенные знания</b>		
<b>З.1</b> порядок применения методов, алгоритмов и методик, состава и особенностей применения инструментальных средств для анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств.	С	ТВ
<b>Освоенные умения</b>		
<b>У.1</b> представлять итоги применения методов, алгоритмов и методик, состава и особенностей применения инструментальных средств для анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств	ОТЗ	ПЗ
<b>Приобретенные владения</b>		
<b>В.1</b> приемами представления итогов применения методов, алгоритмов и методик, состава и особенностей применения инструментальных средств для анализа, моделирования и оптимального проектирования интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств	ОТЗ	ПЗ

*С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.*

*Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.*

*Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (4 семестр), проводимые с учетом результатов текущего контроля.

## **2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.**

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

### **2.1 Текущий контроль**

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

- **Собеседование**

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки умений и владений аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками <b>применение</b> полученных знаний и <b>умений</b> , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
Незачтено	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

## 2.2 Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета (4 семестр), в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета и 5-балльной системе оценивания путем выборочного контроля во время кандидатского экзамена.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4.

Таблица 4

### Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы <b>знания</b> в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение <b>навыков</b> полученных знаний и <b>умений</b> при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p>
<i>Незачтено</i>	<p>При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные <b>знания</b> при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично усвоенное <b>умение</b> и <b>применение</b> полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Таблица 5

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

– по дифференциации информации на взаимосвязанные части, выявлению взаимосвязей

между ними и т.п.;

– по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;

– по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

#### **4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

##### **4.1 Типовые творческие задания:**

1. Построение тракта управления, тракта измерения, тракта обработки и вычисления в интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных.
2. Разработка полунатурной модели интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных.
3. Построение полунатурной модели измерительного тракта на основе интеллектуальной сетевой архитектуры с управляемым потоком данных.
4. Построение полунатурной модели тракта управления на основе интеллектуальной сетевой архитектуры с управляемым потоком данных.

##### **4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:**

1. Понятийно-терминологический аппарат интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств.
2. Классификация современных интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации и управления.
3. Понятие интеллектуальной сетевой архитектуры с управляемым потоком данных системы автоматизации и управления в «узком» и «широком» смысле.
4. Задачи построения Интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных.
5. Общий подход к оптимальному проектированию (целевая функция, критерий оценивания, методы оптимизации).
6. Основные этапы проектирования системы автоматизации и управления.
7. Математические модели, натурные и полунатурные модели интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных и их классификация.
8. Состав аппаратурно-программного обеспечения моделирующего стенда для систем автоматизации и управления .

##### **4.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:**

1. Применение теории СМО для решения задачи построения оптимальной структуры интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных на оборудовании конечной надежности (для заданного варианта исходных данных).



2. Применение методики оптимального проектирования измерительного такта интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности (для заданного варианта исходных данных).
3. Применение методики оптимального проектирования такта управления интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности (для заданного варианта исходных данных).
4. Применение методики оптимального проектирования такта обработки и вычислений интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности (для заданного варианта исходных данных).

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «Автоматика и телемеханика».



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «Пермский национальный**  
**исследовательский политехнический**  
**университет» (ПНИПУ)**

**Направление**  
**27.06.01** Управление и информатика в  
технических системах  
**Программа**  
Автоматизация и управление  
технологическими процессами и  
производствами  
**Кафедра**  
Автоматика и телемеханика

**Дисциплина**  
«Интеллектуальные сетевые архитектуры  
с управляемым потоком данных»

**БИЛЕТ № 1**

1. Понятийно-терминологический аппарат интеллектуальных сетевых архитектур с управляемым потоком данных систем автоматизации сложных технологических процессов и промышленных производств (*контроль знаний*).
2. Выполнить оптимальное проектирование измерительного такта интеллектуальных сетевых архитектурах с управляемым потоком данных на примере системы автоматизации испытаний на оборудовании конечной надежности (для заданного варианта исходных данных) (*контроль умений*).
3. Построить полунатурную модель измерительного тракта на основе интеллектуальной сетевой архитектуры с управляемым потоком данных в среде LabView (*контроль умений и владений*).

Составитель \_\_\_\_\_  
(подпись)

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись)

Фамилия И.О.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ г.

### Лист регистрации изменений

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		